

KUMAŞ KAT SAYISININ İĞNE BATIŞ KUVVETİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ

*Ayça GÜRARDA**
*Binnaz KAPLANGİRAY**
*Pınar KONCER**

Özet: Bu çalışmada dikiş işlemi sırasında kumaş kat sayılarının dikiş performansına özellikle iğne batış kuvvetine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla farklı özellikte kumaş numuneleri seçilmiş ve bu kumaşlar tek, iki, üç ve dört kat dikilmiştir. Bu kumaş katları için iğne batış kuvveti belirlenmiştir. Bu araştırma sonucunda, kumaştaki dikişlerde kumaş kat sayısı arttıkça iğne batış kuvvetinin de arttığı ve kumaştaki ipliklerin yüksek iğne batış kuvvetli iğne tarafından daha çabuk hasarlandığı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Dikiş iğnesi, iğne batış kuvveti, kumaş kat sayısı

Investigation the Effects of Fabric Ply Numbers to the Sewing Needle Penetration Force

Abstract: In this study, it is aimed to investigate the effects of fabric ply numbers to the seam performance specially sewing needle penetration forces. Therefore, four fabric samples having different specifications were obtained and these fabrics were sewn with one, two, three and four plies. Sewing needle penetration forces were determined for these fabric plies. At the end of the study, it has been shown that at fabric seams when fabric ply number increased, sewing needle penetration forces also increased and fabric yarns were damaged more quickly by the needle which have high penetration force.

Keywords: Sewing needle, sewing needle penetration force, fabric ply number

1. GİRİŞ

Bir giysinin kalitesi ve performansı dikiş mukavemeti, dikiş kayması, dikiş büzülmesi ve dikiş sırasında kumaş ipliklerinin ayrışması gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunların yanında iğne batış kuvveti de bir giysinin dikiş performansının belirlenmesinde önemli bir diğer faktördür (Fan ve Leeuwner, 1998; Gotlih ve Zunic, 1997).

Dikiş iğnesinin batış kuvveti, dikiş prosesi sonucunda giyside oluşabilecek hasarların ölçümünü belirlemeye yardımcı olmaktadır. Yüksek iğne batış kuvveti kumaşın direncinin yüksek olduğunu ve bu nedenle hasara karşı daha yatkın olduğunu göstermektedir (Carr ve Latham, 1998; Gurarda, 2008).

Kumaş üzerinde dikiş sırasında oluşabilecek hasarların tespitinde dikiş iğnesi batış kuvveti değerleri oldukça önemlidir ve giysinin kalitesini etkilemektedir. İğne batışı ile kumaşa oluşabilen hasarlar kumaş dikilmesi sırasında ciddi problemler ortaya

* Uludağ Üniversitesi, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Görükle 16059, Bursa.
İletişim Yazarı: A. Gürarda (aycagur@uludag.edu.tr)

çıkarmaktadır. Dikiş hasarları kumaşa ve dikiş parametrelerine bağlıdır (Carr ve Latham, 1998; Gurarda ve Meric, 2005).

1978'de Leeming ve Munden "L&M Dikilebilirlik Test Cihazı"nı geliştirmiş ve bunun üzerinde örme kumaşlarda dikiş iğnesi batış kuvvetini etkileyen faktörleri araştırmışlardır (Stjepanovic ve Strah, 1998; Dorrity ve Olson, 1996). 1979'da Nestler ve Arnold düz dikiş makinasında iğne batış kuvveti ile ısıl hasarlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir (Rudin ve diğ., 1996).

1995'de Stlios ve Xu iğnenin uç şeklinin iğne batış kuvveti üzerine etkisi üzerine çalışmışlardır. Dikilen tekstil materyalinin mekaniksel özelliklerinin, iğne numarasının, iğne yüzeyindeki sürtünme katsayısının ve makine hızının iğne batış kuvvetini etkileyen faktörler olduğunu ortaya koymuşlardır. Yüksek iğne batış kuvvetinin dikiş hasarlarındaki en önemli sebep olduğunu ve iğne uç şeklinin değiştirilmesi ile iğne batış kuvvetinin değerinin değişebileceğini belirtmişlerdir (Stlios ve Xu, 1995).

1996'da Lomov maksimum iğne batış kuvvetini bir matematiksel model ile hesaplamıştır. Çalışmalarında iğne batış kuvvetinin direk olarak dikilen kumaş yapısıyla ilgili olduğu ortaya koymuştur (Catchpole ve Sarhadi, 1991).

Kumaşın dikimi sırasında iğne batış kuvvetlerini etkileyen çok sayıda unsur bulunmaktadır. Bunları kumaş yapısı (lif karışımı, iplik yapısı, kumaş kalınlığı ve kumaş kat sayısı), kumaş üzerine uygulanan kimyasal işlemler (boyama, yumuşatma, bitim ve yıkama işlemleri), dikiş iğnesi numarası ve şekli, dikiş makinası parametreleri (baskı ayağı şekli ve basıncı, dikiş hızı) ve dikiş iplikleri oluşturmaktadır.

Yapılan araştırmalarda kumaşa uygulanan silikonlu aprenin dikiş iğnesi batış kuvvetini düşürdüğü gözlemlenmiştir. Bir başka araştırmada da kumaş sıklığının artmasının dikiş iğnesi batış kuvvetini arttırdığı bulunmuştur (Gurarda ve Meric, 2005; Gurarda, 2008).

Bir başka araştırmada iğne batış kuvvetini etkileyen en önemli parametrenin dikiş hızı olduğu belirtilmiştir (Carvalho ve diğ., 2009).

Bir giysinin dikişleri incelendiğinde çoğu yerinde kumaşların çok katlı olarak dikildiği görülmektedir. Aynı numara dikiş iğnesiyle giysinin farklı bölgeleri dikilirken kumaş kat sayısı çok fazla göz önüne alınmamaktadır. Oysa tek kat, iki kat ya da üç kat kumaşın dikilmesinde iğne dalış kuvveti arttığından çok katlı dikimlerde dikiş hasarı oluşabilme olasılığı da artmaktadır. Bu alanda yapılmış çok fazla çalışma bulunmamaktadır.

Dikiş makinasında iğne batış kuvvetinin ölçülmesi ile değişik iğne numaraları ve malzemeler açısından iğne batış kuvvetleri belirlenerek kumaşın dikilebilirliği hakkında sayısal değerlere ulaşılabilmektedir. Böylece, konfeksiyon ve tekstil üreticilerine kalite problemlerini önleyebilme şansı verilmektedir (Baytar, 2002).

Yüksek iğne batış kuvvetlerinin ve uygun olmayan iğne kullanımının giysi üzerinde dikiş sırasında çok fazla fark edilmeyen ancak giysinin belli bir süre kullanımından sonra ortaya çıkan iğne hasarlarına yol açtığı gözlenmektedir. Bu gibi iğnenin oluşturduğu hasarların önlenmesi için iğne batış kuvvetlerinin farklı kumaş tiplerinde, farklı kumaş katlarının dikiminde sürekli kontrol edilmesi ve çok yüksek iğne batış kuvvetleri elde edildiğinde bunu azaltıcı çözümlerin alınması uygun olmaktadır.

2. MATERYAL YÖNTEM

Bu çalışmada dört farklı yapıda kumaş numunesi kullanılmıştır. Kumaşların yapısal özellikleri Tablo 1'de yer almaktadır.

DeneySEL çalışmalarda, kumaşların tek, iki, üç ve dört kat olarak dikiş ipliği olmaksızın yapılan dikişleri sırasında iğnede oluşan batış kuvvetleri bulunmuştur. Deneyler Rudolf Duraner- Bursa Fabrikası laboratuvarında bulunan ITV Denkendorf Araştırma Laboratuvarı tarafından Pfaff 1183 model elektronik dikiş makinası üzerine kurulan iğne batış kuvveti ölçüm düzeneği üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dikiş makinası üzerinde yer alan dikiş iğnesi DBx1 BP

SES NM 80 R modeldir. İğnenin batış kuvvetini ölçen düzenek Şekil 1’de görülmektedir. Bu düzeneden Şekil 2’de görüldüğü gibi grafikler elde edilmektedir. Bu grafikten dikiş iğnesi bölümlerinin dikiş devrindeki açılarda (0-360°) maruz kaldığı batış kuvvetleri elde edilmektedir. Şekilden dikiş iğnesinin kumaşa battığında, iğne gözünün maksimum kuvvet değerini verdiği görülmektedir.

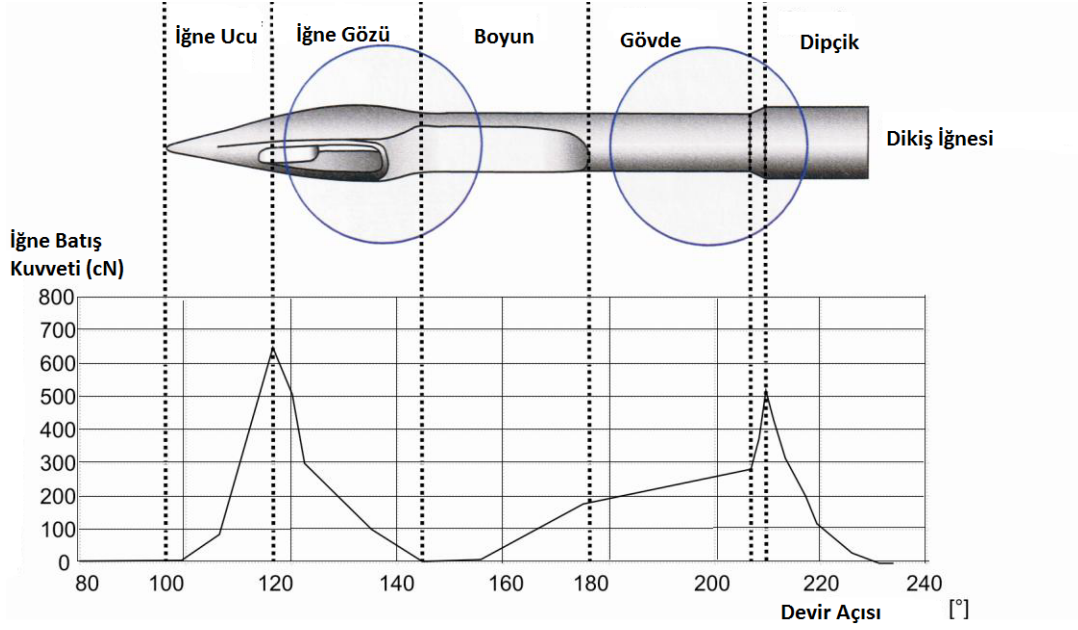
Tablo 1. Deneysel çalışmada kullanılan kumaşların yapısal parametreleri

Kumaş No	Kumaş Türü	Sıklık		İplik Numarası	Gramaj (g/m ²)	Mamul En (cm)	Kalınlık (mm)
		atku/cm	çözü/cm				
1	Dokuma (Dimi 2/1)	30	58	Ne 24/1 viskon/yün	185	140	0,430
				70 denye elasthan			
2	Dokuma (Bezayağı)	36	36	Ne 60/1 pamuk	72	150	0,209
				Ne 60/1 pamuk			
3	Dokuma Döşemelik (Çift kat)	Üst kat	22	150 denye/48 f. PES	400	150	1,165
		13					
		Alt kat	11	Ne 20/1 pamuk			
		13					
4	Örme (İki iplik)	çubuk/cm	sıra/cm	Zemin iplik Ne 30/1 pamuk 20 denye elasthan Astar iplik Ne 30/1 pamuk	228	165	0,912
		15	21				



Şekil 1:

İğne batış kuvveti ölçüm düzeneği (ITV Denkendorf Laboratuvarı tarafından Rudolf Duraner-Bursa fabrikasına kurulan düzenek)



Şekil 2:

Dikiş iğnesinin bölümlerinin dikiş devrindeki açılarda maruz kaldığı batış kuvvetleri (Domjanic ve diğ., 2010/2011)

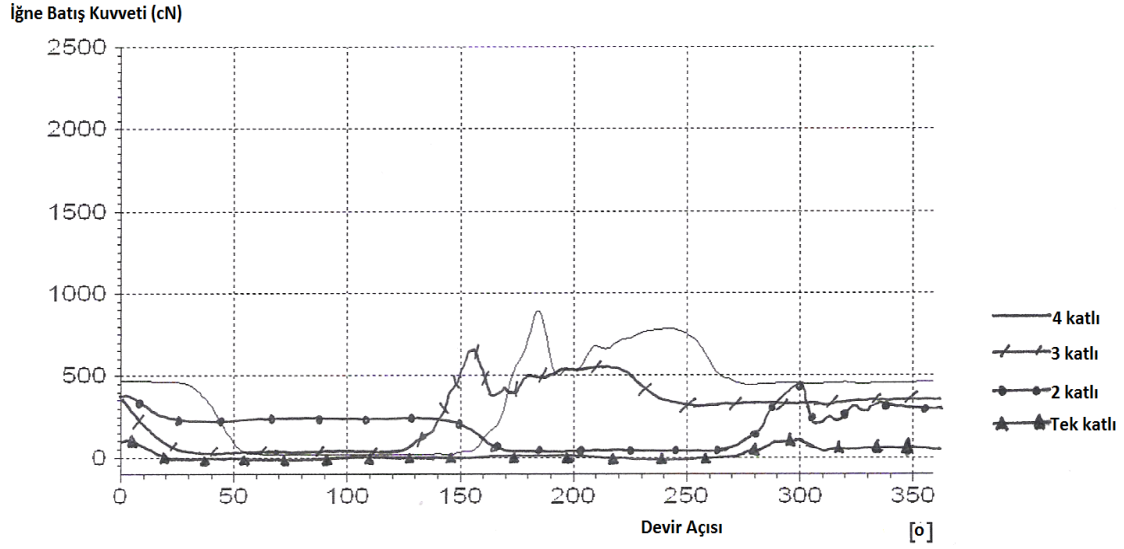
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

DeneySEL çalışmada kullanılan kumaşlarda tek, iki, üç ve dört katlı dikimlerde iğne batış kuvvetlerini dikiş devir açılına göre gösteren grafikler elde edilmiştir.

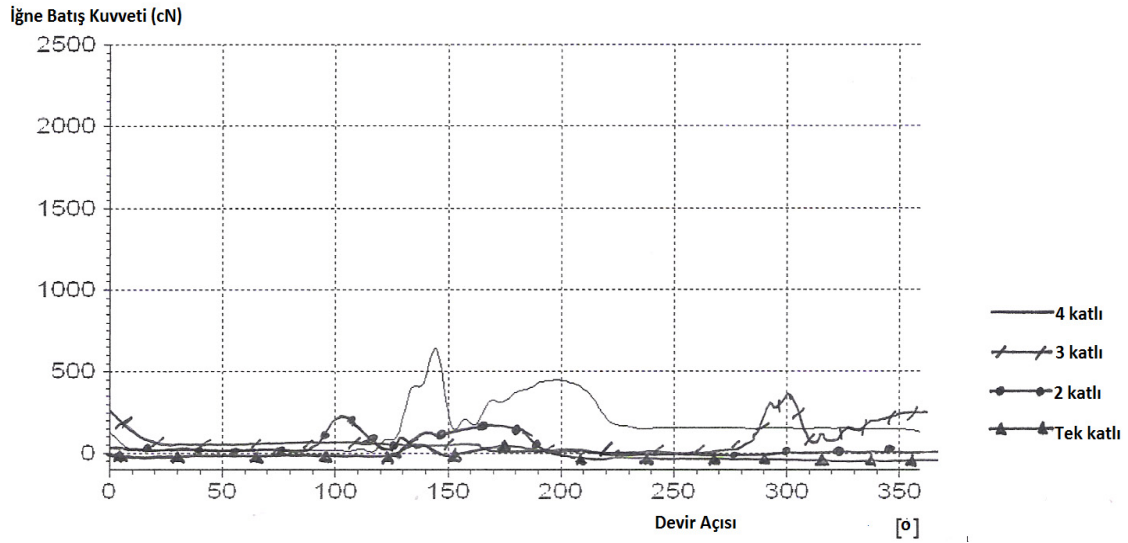
Konu ile ilgili yapılan çalışmalarda, kumaşa iğne batışının üç evrede incelendiği görülmektedir. Birinci evrede iğne ucu kumaşa temas etmekte ve iğne gözü batış yaparak ilk maksimum kuvvet oluşmaktadır. İkinci evrede iğne kumaşa batarak geçmekte ve dipçik batışında ikinci tepe kuvvet oluşmaktadır. Üçüncü evrede iğne kumaştan çıkmakta ve bu sırada kumaş iğneyi tutmaya çalışmakta ve tersine yönde azalan kuvvet oluşmaktadır (Carvalho ve diğ., 2009).

Şekil 3'te 1 nolu dimi kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı olarak dikilmesinde elde edilen değerler yer almaktadır. Şekilden de görüldüğü gibi 120-180° açıları arasında iğnenin maksimum kuvvetlere ulaştığı ve bu bölgenin de iğnenin göz ve boyun kısmına karşılık geldiği görülmektedir. Kumaş kat sayısı arttıkça iğne batış kuvvetlerinin de arttığı gözlenmektedir. 1 nolu dimi kumaşın 4 katlı dikilmesinde maksimum iğne batış kuvveti 893.4 cN olarak kaydedilirken tek katlı kumaşta 116.7 cN olarak tespit edilmiştir.

Şekil 4'te 2 nolu bezayağı kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı olarak dikilmesinde elde edilen değerler yer almaktadır. 4 katlı dikilmesinde maksimum iğne batış kuvveti 654.4 cN olarak kaydedilirken tek katlı kumaşta 100.6 cN olarak tespit edilmiştir.



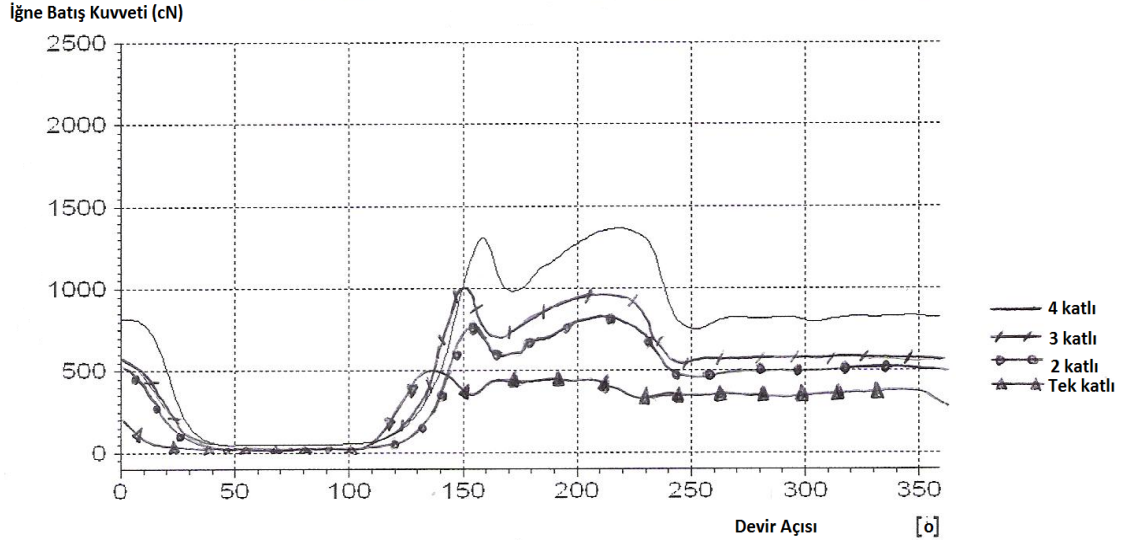
Şekil 3:
1 nolu kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı ipliksiz dikiminde iğne batış kuvvetleri



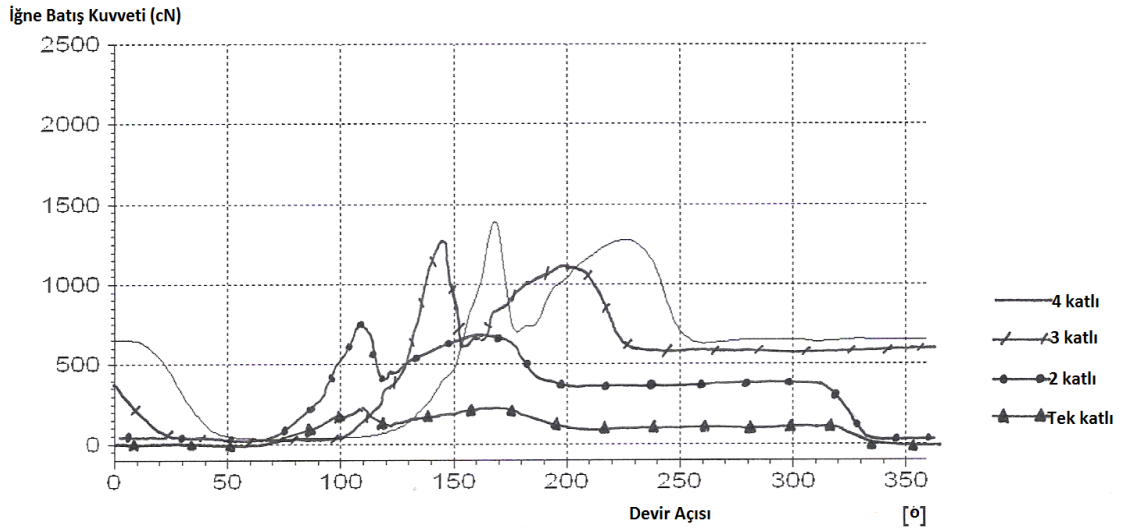
Şekil 4:
2 nolu kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı ipliksiz dikiminde iğne batış kuvvetleri

Şekil 5’de 3 nolu döşemelik kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı olarak dikilmesinde elde edilen değerler yer almaktadır. 4 katlı dikilmesinde maksimum iğne batış kuvveti 1374.4 cN olarak kaydedilirken tek katlı kumaşta 483.5 cN olarak tespit edilmiştir.

Şekil 6’da 4 nolu örme kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı olarak dikilmesinde elde edilen değerler yer almaktadır. 4 katlı dikilmesinde maksimum iğne batış kuvveti 1421.2 cN olarak kaydedilirken tek katlı kumaşta 259.6 cN olarak tespit edilmiştir.

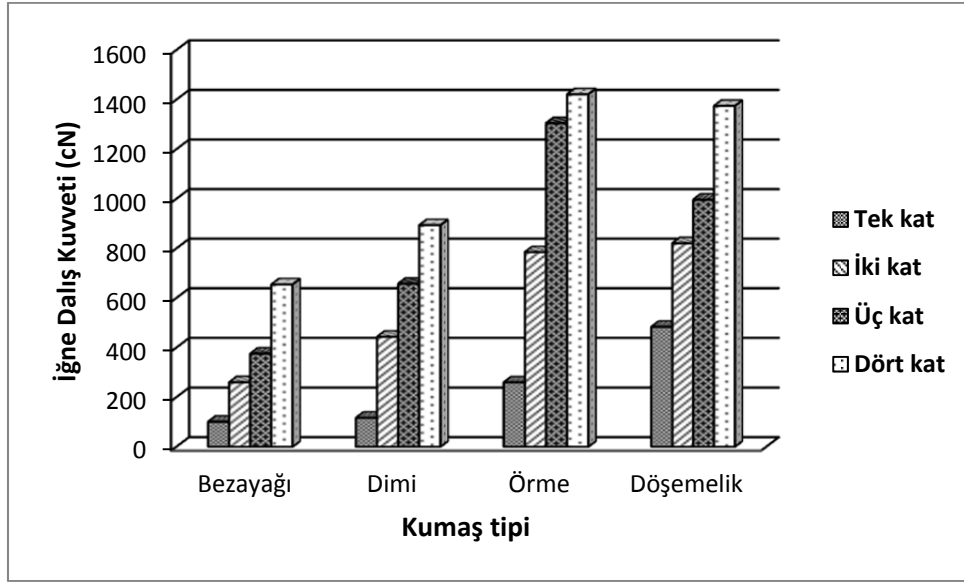


Şekil 5:
3 nolu kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı ipliksiz dikiminde iğne batış kuvvetleri



Şekil 6:
4 nolu kumaşın tek, iki, üç ve dört katlı ipliksiz dikiminde iğne batış kuvvetleri

Şekil 7’de deneysel çalışmada kullanılan tüm kumaş tiplerinin farklı katlarda dikilmesinde elde edilen ortalama iğne batış kuvvetleri yer almaktadır. Şekil 7’den de görüldüğü gibi kumaş gramajı ve kumaş kat sayısı arttıkça iğne batış kuvveti artmaktadır.



Şekil 7:

Farklı kumaş tiplerinin farklı sayıda kumaş katlarındaki dikişlerde ortalama iğne batış kuvvetlerindeki değişim

4. SONUÇ

Bu çalışmada dikiş işlemi sırasında farklı sayıda kumaş katlarının dikilmesinde dikiş performansındaki özellikle iğne batış kuvvetlerindeki değişimin değerlendirilmesi hedeflenmiş ve bu amaçla farklı özellikte kumaş numuneleri seçilerek bu kumaşların tek, iki, üç ve dört kat dikilmesi sırasında dikiş iğnesinin maruz kaldığı batış kuvvetleri incelenmiştir.

Yapılan çalışmalar sonucunda, kumaş kat sayısı arttıkça iğne batış kuvvetinin ve kumaşın hasar görme oranının arttığı gözlemlenmiştir. İğnenin batış kuvvetini ölçen deney düzeneğinden elde edilen grafiklerde dikiş devrindeki açılarda (0-360°) iğne batış kuvvetindeki değişimler elde edilmiştir.

Deneysel çalışmalarda incelediğimiz kumaş numunelerinin gramaj ve kalınlıkları arttıkça bu kumaşların dikilmesi sırasında oluşan iğne batış kuvvetleri de artmaktadır. Numuneler arasında kumaş kalınlığı en yüksek olan döşemelik ve örme kumaşların ortalama iğne batış kuvvetleri de yüksektir.

Dikiş sırasında oluşan yüksek iğne batış kuvvetleri beraberinde bir takım dikiş problemlerini de getirmektedir. Dikiş problemlerini önleyebilmek için sıkı dokulu kumaşların dikiminde çok katlı dikimler tercih edilmemeli ve uygun numaralı iğne kullanımı, uygun iğne ucu seçimi, uygun kumaş bitim işlemlerinin uygulanması gibi iğne batış kuvvetini düşürebilecek önlemler alınmalıdır. Kalın kumaşların birden fazla katlı dikimlerinde iğne batış kuvvetleri çok artacağından iğne kırılmaları ve kırılan iğne uçlarının kumaş içerisinde kalabilme olasılıklarının bulunduğu göz önüne alınmalıdır.

Kumaşın dikimi sırasında iğne batış kuvvetlerini etkileyen çok sayıda unsur bulunmaktadır. Bunları kumaş yapısı (lif karışımı, iplik yapısı, kumaş kalınlığı ve kumaş kat sayısı), kumaş üzerine uygulanan kimyasal işlemler (boyama, yumuşatma, bitim ve yıkama işlemleri), dikiş iğnesi numarası ve şekli, dikiş makinası parametreleri (baskı ayağı şekli ve basıncı, dikiş hızı) ve dikiş iplikleri oluşturmaktadır. Bu çalışmada, bunlardan farklı olarak kumaş kat sayısının değişiminin iğne batış kuvvetine etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Bunun

yanında araştırmada elde edilen sonuçlardan kumaş yapılarının ve gramajlarının değişiminin de iğne batış kuvvetini etkilediği gözlenmiştir.

Araştırma sonucunda kumaş kat sayısı ile iğne batış kuvveti arasında doğru orantılı bir artış olduğu buna paralel olarak da kumaş kat sayısının artmasıyla iğne batış kuvvetinin artmasının kumaşa oluşabilecek hasarları artırabileceği gözlemlenmiştir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmamızın deneylerini yapmamızda bize laboratuvar olanaklarını sunan Rudolf Duraner-Bursa fabrikasına ve laboratuvar sorumlusu Adnan GÜR'e, deneysel çalışmalarımızda kullandığımız kumaş numunelerini temin ettiğimiz Konfeti-Bursa fabrikasına ve kumaş seçiminde bizi yönlendiren Tekstil Mühendisi Neşe GÜNEŞ ve Tekstil Mühendisi Ebru AYDIN'a, Saydam- Bursa fabrikasına ve fabrikanın dokuma bölümü sorumlusu Tekstil Mühendisi Tuğba OFLUOĞLU'na ve ESC Tekstil-Bursa fabrikasına çok teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Baytar, F. (2002). Analysis of needle penetration forces in lockstitch sewing process, *MSc Thesis, İTÜ*, Textile Engineering Department, İstanbul.
2. Carr, H., Latham, B. (1998). The Technology of Clothing Manufacture, Blackwell Science Oxford,13-35.
3. Carvalho, H., Rocha, A.M., Monteiro, J.L. (2009). Measurement and analysis of needle penetration forces in industrial high- speed sewing machine, *The Journal of Textile Institute*, 100(4), 319-329.
4. Catchpole, J.I., Sarhadi, M. (1991). Stitch quality monitoring in sewing operations, *Textile Objective Measurement and Automation in Garment Manufacture*, George Stylios, Ellis Harwood, New York ,229-250.
5. Domjanic, Z., Katovic, D., Ujevic, D. (2010/2011). Sewing protective clothing, *TSCR Competition ,Seventh framework programme*.
6. Dorrity, J.L., Olson, L.H. (1996). Thread motion ratio used to monitor sewing machines, *International Journal of Clothing Science and Technology*,8,1/2, 24-32.
7. Fan, J., Leeuwner, W. (1998). The performance of sewing threads with respect to seam appearance, *Journal of Textile Institute*, 89(1),142-151.
8. Gotlih, K., Zunic, L.D. (1997). The relation between the viscoelastic properties of the thread and sewing needle penetration force, *The 78th World Conference of the Textile Institute in association with the 5th Textile Symposium of Seve and Sephe*,Greece,133-147.
9. Gurarda, A. (2008). Investigation of the seam performance of PET/Nylon-elastane woven fabrics,*Textile Research Journal*, 78(1),21-27.
10. Gurarda, A., Meric, B. (2005). Sewing needle penetration forces and elastane fiber damage during the sewing of cotton/elastane woven fabrics, *Textile Research Journal*, 75(8), 628-633.
11. Rudin, A., Truevtzev, N., Lomov, S. (1996). Predicting model for needle penetration of a woven fabric, *Fibres & Textiles in Eastern Europe*, 7(2), 32-34.

12. Stjepanovic, Z., Strah, H. (1998). Selection of suitable sewing needle using machine learning techniques, *International Journal of Clothing Science and Technology*, 10,3/4,209-218.
13. Stylios, G., Xu, Y.M. (1995). An investigation of the penetration force profile of the sewing machine needle point, *The Journal of Textile Institute*,86,1, 148-162.

Makale 07.06.2012 tarihinde alınmış, 05.11.2012 tarihinde düzeltilmiş, 09.11.2012 tarihinde kabul edilmiştir.

